

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: 22120051302343

UDC _____

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

基于 H.264/AVC 的视频预测技术研究

Research on Video Prediction Based on H.264/AVC

孙 岩

指 导 教 师: 李 绍 滋 教 授

专 业 名 称: 计 算 机 应 用

论文提交日期: 2008 年 4 月

论文答辩时间: 2008 年 月

学位授予日期: 2008 年 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2008 年 月

厦门大学博硕士论文摘要库

厦门大学学位论文原创性声明

兹呈交的学位论文，是本人在导师指导下独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考的其他个人或集体的研究成果，均在文中以明确方式标明。本人依法享有和承担由此论文产生的权利和责任。

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学博硕士论文摘要库

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人完全了解厦门大学有关保留、使用学位论文的规定。厦门大学有权保留并向国家主管部门或其指定机构送交论文的纸质版和电子版，有权将学位论文用于非赢利目的的少量复制并允许论文进入学校图书馆被查阅，有权将学位论文的内容编入有关数据库进行检索，有权将学位论文的标题和摘要汇编出版。保密的学位论文在解密后适用本规定。

本学位论文属于

1. 保密（ ），在 年解密后适用本授权书。
2. 不保密（ ）

（请在以上相应括号内打“√”）

作者签名：

日期： 年 月 日

导师签名：

日期： 年 月 日

厦门大学博硕士论文摘要库

摘要

随着多媒体技术的飞速发展,许多应用领域对视频图像的实时压缩提出了更高的要求,快速、高效的压缩算法是解决这一问题的关键。

本文从分析视频压缩标准入手,介绍了最新压缩标准 H.264 的一些主要技术环节,重点介绍了其中运算量最大最耗时的部分—运动估计和帧内预测这两部分的细节和一些经典算法,分析各种算法的复杂度和优缺点。运动估计部分的搜索模式很重要,合适的搜索模式对于避免局部最优点、加快搜索速度具有决定性意义,而帧内预测的准确快捷与否,直接影响着后续帧编码的效率,因此本文在已有成果的基础上提出了一种新的运动估计算法和帧内预测算法。

本文所做的工作:

- 本文针对一些算法过早的确定搜索方向,容易陷入局部最优点缺失搜索准确度的情况,提出一种新的基于搜索方向预测的运动估计算法。该算法提出了一种四边形辅以六边形的两步搜索策略,先以四边形作为搜索图形,粗略确定搜索方向,最后以六边形搜索确定以后的搜索中心点,最后采用早期搜索终止策略,及时的避免了过度搜索的缺点。实验结果表明,与单一搜索图形相比,该算法具有更高的搜索精度和搜索速度。
- 对帧内预测部分,本文另辟蹊径,提出以预测块本身的特征作为该块模式划分的策略,将预测块抽象成矩阵,利用矩阵相似度的有关理论方法来解决帧内预测模式划分。实验结果表明,与以前的预测策略相比,该算法在比特率稍微上升的情况下,预测时间和计算复杂度大大降低。

关键词: 视频压缩; H.264; 帧间预测; 运动估计; 帧内预测;

厦门大学博硕士论文摘要库

ABSTRACT

With fast development of Multi-media in recent years, many more strict requirements have been brought forward than before in many application areas. However, most techniques have not been adapted. So many novel fast and efficient innovations would play an important role to solve the dilemma.

This paper would depict some leading techniques about the last video compression standard H.264, and analyze the complexity of each encoding process. Then aiming at the most time-consuming steps, including intra prediction and inter prediction, this paper would primarily introduce the details and some classic algorithms about the two, and analyze the advantages and disadvantages.

Motion estimation is a significant composition of inter prediction. As to motion estimation, the search pattern is a critical step and the right search pattern would avoid to the optimal result in the local area and accelerate the search speed. Intra prediction has significant meaning to encode latter frames. Therefore, two novel algorithms had been proposed corresponding to inter prediction and intra prediction respective, in this paper.

This paper mainly focuses on the following aspects:

- Almost former motion estimation algorithms usually brought optimal results in the local as confirming the search direction prematurely. Therefore, this paper would propose a new hybrid search strategy to escape the local optimal results. This strategy would adopt quadrangle search pattern as the first step, and the aim is confirming the direction of optimal. Then it would adopt hexagon search pattern as the second step, in another word, the hexagon search is regard as subtle searching process to solute the problem. At same time, search terminates strategy is adopted to increase the efficiency. Most experiments show that this algorithm would reach higher search speed and higher search precision.
- This paper would propose a new idea to predict the intra frames, which is that it regarded the characteristics of encoded block as standard of block partition.

This paper would utilize the comparability of matrix to solve it. Then, some improvements of former algorithms had been adopted to this paper. Most experiments show that though the bit rate would be a little higher up than before, the time-consuming and encoding complexity would be decreased dramatically.

Key words: video compression; H.264; inter prediction; motion estimation; intra prediction;

目录

第一章 绪论	1
1.1 研究背景及意义	1
1.2 研究现状及存在的问题	5
1.2.1 运动估计研究现状	5
1.2.2 帧内预测研究现状	7
1.3 论文的主要工作及创新点	8
1.4 本文的结构	9
第二章 H.264/AVC 关键技术	10
2.1 分层设计	11
2.2 帧间预测	12
2.3 帧内预测	14
2.4 变换和量化	16
2.5 熵编码	18
2.6 去块滤波	18
2.7 编码档次	20
2.8 SP/SI 帧	20
2.8.1 流间切换	21
2.8.2 拼接与随机接入	21
2.9 本章小结	22
第三章 H.264 有关运动估计和帧内预测的研究	23
3.1 运动估计相关原理	23
3.2 相关算法	23
3.2.1 全搜索算法 (FS, Full Search)	23
3.2.2 三步法 (TSS, Three Step Search) 及其相关算法	24
3.2.2.1 四步法 (FSS, Four Step Search)	25
3.2.2.2 新三步法 (NTSS, New Three Step Search)	25
3.2.3 菱形搜索算法 (DS, Diamond Search)	26

3.2.6 六边形搜索算法 (HEXBS, HEXagon-Based Search)	27
3.2.7 非对称十字型多层次六边形搜索算法 (UMHexagonS)	28
3.3 算法分析及实验结果对比	31
3.3.1 算法分析	31
3.3.2 实验结果分析	31
3.4 帧内预测相关原理	34
3.5 快速帧内预测算法	35
3.5.1 利用空间域与变换域特点的帧内预测模式选择快速算法	35
3.5.2 自适应空域帧内预测算法	36
3.5.3 Pan 算法	37
3.5.4 “取点” 算法	38
3.6 算法分析	38
3.7 本章小结	39
第四章 新的运动估计算法和帧内预测算法	40
4.1 新的运动估计算法	40
4.1.1 运动矢量起点预测	40
4.1.2 整像素运动估计策略	41
4.1.3 搜索终止策略	44
4.1.4 算法分析	46
4.1.5 实验结果对比	47
4.2 新的帧内预测算法	50
4.2.1 矩阵相似度的有关概念	50
4.2.2 算法步骤	51
4.2.3 算法分析	53
4.3 本章小结	56
第五章 总结与展望	57
5.1 主要研究工作总结	57
5.2 后续研究	57
5.3 展望	58

参考文献	59
硕士在读期间科研成果介绍	62
致谢	63

厦门大学博硕士论文摘要库

厦门大学博硕士论文摘要库

Contents

Chapter 1	Introduction.....	1
1.1	Background and Significant of The Subject.....	1
1.2	Brief Introduction	5
1.2.1	Research State of Motion Estimation.....	5
1.2.2	Research State of Intra Prediction.....	7
1.3	Main Work and Innovation.....	8
1.4	Framework	9
Chapter 2	Key Techniques of H.264/AVC	10
2.1	Layered Framework	11
2.2	Inter Prediction	12
2.3	Intra Prediction	14
2.4	Transform and Quantization	16
2.5	Entropy Encode.....	18
2.6	Deblock Filter	18
2.7	Profiles.....	20
2.8	SP/SI Frame.....	20
2.8.1	Bitstream Switching.....	21
2.8.2	Splicing and Random Access.....	21
2.9	Conclusion	22
Chapter 3	Researches of Motion Estimation and Intra Prediction	23
3.1	Theory of Motion Estimation.....	23
3.2	Classic Algorithms	23
3.2.1	FS(Full Search)	23
3.2.2	TSS(Three Step Search) and Correlative Algorithms	24
3.2.2.1	FSS(Four Step Search).....	25
3.2.2.2	NTSS(New Three Step Search)	25
3.2.3	DS(Diamond Search)	26
3.2.6	HEXBS(HEXagon-Based Search).....	27
3.2.7	UMHexagonS	28
3.3	Analysis of Motion Estimation Algorithms.....	31

3.3.1 Algorithm Analysis	31
3.3.2 Experiments	31
3.4 Theory of Intra Prediction	34
3.5 Fast Intra Prediction Algorithms.....	35
3.5.1 Intra Prediction Algorithm based on Spatial and Frequency Domain ..	35
3.5.2 Adaptive Intra Prediction Algorithm in Spatial Domain.....	36
3.5.3 Pan Algorithm	37
3.5.4 Sample Algorithm	38
3.6 Analysis of Intra Prediction Algorithms.....	38
3.7 Conclusion	39
 Chapter 4 Novel Motion Estimation and Intra Prediction	
Algorithm.....	40
4.1 A Novel Motion Estimation Algorithm.....	40
4.1.1 Prediction of Start Vector	40
4.1.2 Motion Estimation Strategy of Integer Pixel	41
4.1.3 Search Termination Strategy	44
4.1.4 Analysis.....	46
4.1.5 Experiments	47
4.2 A Novel Intra Prediction Algorithm	50
4.2.1 Concept of Matrix Similarity	50
4.2.2 Approach of Algorithm	51
4.2.3 Analysis.....	53
4.3 Conclusion	56
 Chapter 5 Conclusions and Future Work.....	57
5.1 Conclusions	57
5.2 Propositions for Future Researches.....	57
5.3 Outlook.....	58
 References	59
 Research Productions	62
 Acknowledgment.....	63

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库